Münster 1936 No 169 Med DiSS

Aus dem gerichtsärztlichen Institut der Medizinischen Akademie
in Düsseldorf.
Direktor: Professor Dr. med. Karl Berg.

Tod durch Blitzschlag

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der Würde eines doctor medicinae
durch die Medizinische Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster
in Gemeinschaft mit
der Medizinischen Akademie in Düsseldorf

vorgelegt von

PETER KÖNIGSHAUSEN
aus Düsseldorf

19 NOLTE 35

DISSERTATIONS-VERLAG G. H. NOLTE DÜSSELDORF

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Akademie in Düsseldorf und der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster.

gez.: Manteufel
Rektor der Medizinischen Akademie Düsseldorf

gez.: Jötten
Dekan der Medizinischen Fakultät Münster

gez.: Berg
1. Berichterstatter

gez.: Többen
2. Berichterstatter

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Der Blitzschlag fordert alljährlich eine nicht unbeträchtliche Zahl von Todesopfern. In Deutschland erlitten in den Jahren 1926—1932 956 Menschen den Blitztod. Die gerichtliche Medizin hat an der Kenntnis dieser Todesart ein erhebliches Interesse. Es können bei tot aufgefundenen Menschen Verletzungen gefunden werden, welche den Eindruck einer fremden Gewalt erwecken. Umgekehrt können Tötungen auf den Blitzschlag bezogen werden, obgleich eine ganz andere Todesursache vorliegt. Hinzukommt, daß in einer nicht geringen Anzahl von Fällen keine oder nur geringe Veränderungen an der Leiche gefunden werden, welche die Diagnose Tod durch Blitzschlag wahrscheinlich machen, geschweige denn sichern könnten.

Über die Ursache des Blitztodes herrscht keine völlige Klarheit. In seiner Elektropathologie gibt Jellinek eine Übersicht über die Autoren an, die sich mit dieser Frage beschäftigt haben.

John Hunter spricht von einer Zerstörung der Lebenskraft, was für Edwards einer totalen Desorganisation des Nervensystems gleichbedeutend ist. Eduard Robin und Azoy nehmen eine besondere Art der Asphyxie an.

W. Stricker erblickt in der gelegentlich auftretenden Zerstörung des Gehirns und der Blutleiter die Todesursache.

Dürck und Bauer fanden eine abnorme Weichheit des Zentralnervensystems, die sie mit der dynamischen Wirkung des Blitzschlages in Zusammenhang bringen.

G. H. Groeningen nimmt eine Shockwirkung an.

J. Kratter kommt zu dem Schluß, daß eine zentrale Atemlähmung, eine besondere Art der inneren Erstickung die Ursache des elektrischen Todes sei.

Eulenberg betont nach Beobachtung an Überlebenden, daß bei Blitzschlag oder elektrischen Verletzungen organische Veränderungen im Gehirn auftreten müssen.

Prevost und Batelli legen das Hauptgewicht auf fibrilläres Herzkammerflimmern. Sie fanden bei Versuchen mit Wechselströmen über 1200 Volt bei Tieren Atemlähmungen und schwere Nervenstörungen. Wechselströme geringerer Spannung riefen Herzkammerflimmern hervor, Erfahrungen, welche durch die amerikanischen Elektroexekutionen bestätigt wurden.

Richard Geigel glaubt, daß Erstickung die Todesursache sei. Er schließt aber aus der Tatsache der bei Überlebenden häufig vorkommenden retrograden Amnesie, daß auch die Großhirnrinde in weitestem Maße mitbetroffen sein müsse.

Jellinek ist der Ansicht, daß Herzlähmung und Respirationsstillstand nur Manifestationen des eintretenden Todes sind. Er hält

den Tod durch Elektrizität für die Resultierende zweier Komponenten:

1. einer anatomischen, körperlichen
2. einer psychischen.

Von der Größe dieser Komponenten ist es abhängig, ob eine atmosphärische oder technische Elektrizität für jemand mit tödlichen Gefahren verbunden ist. Die Hauptrolle spielt die anatomische Komponente. Sie kann ihrem Wesen nach allein schon dafür entscheidend sein, ob ein elektrischer Insult tödlich verläuft. Die tödliche Wirkung der anatomischen Komponente entfaltet sich vorwiegend, nicht ausschließlich am Zentralnervensystem. Andererseits kann eine zu schwache anatomische Komponente in der psychischen, die als starker Reiz wirkt, Unterstützung erfahren. Es kann zu ausgedehnten Zerstörungen der Großhirnrinde, des Rückenmarks, der Medulla oblongata kommen. Von der Zerstörung lebenswichtiger Nervenkerne, Vaguskern, Atemzentrum etc. wird es abhängen, welche Ausfallserscheinungen sich zuerst einstellen, welche Manifestationen die primären sind. Die feinsten Zellen und Gefäßverzweigungen werden durch die Berührung mit dem Strom eine Massenverschiebung und eine Volumensveränderung erfahren, eine Deformation erleiden, den diese elastischen Gewebe bis zu einem gewissen Grade vertragen. Anderenfalls kommt es zu Änderungen des Aufbaues, zu Zerreißungen und Kernverlagerungen.

Gussenbauer nimmt auch an, daß elektrischer Starkstrom und Blitzschlag bei seinem Eintritt ins Zentralnervensystem unmittelbar Zellzerstörungen hervorrufen können. Gussenbauer glaubt, daß es sich um eine Umwandlung der elektrischen Energie in Massenbewegung handele.

Boruttau schließt sich der Ansicht von Prevost und Batelli an, der auch Rodenwald und Alvensleben gefolgt sind, daß die größte Mehrzahl der Todesfälle durch Starkstrom infolge irreparablen Herzkammerflimmerns zustande kommt.

Bei Überprüfung der gewonnenen Sektionsbefunde zeigt sich, daß die Befunde an der Leiche in der größten Anzahl der Fälle negativ oder unbefriedigend sind.

Kratter fand Ecchymosen an den serösen Häuten in der Form, wie sie für den Erstickungstod charakteristisch sind.

Richardson fand eine Zerstörung des 4. Ventrikels. (Zitiert von F. Straßmann).

Oesterlen führt einen Fall von Abreißung einer Hirnhemisphäre an. (Zitiert von Dürck).

F. Straßmann beobachtete in einem Falle in der Scheidewand beider Herzkammern dicht neben der Herzspitze eine Höhle mit unregelmäßiger Wandung von ca. 2 cm Durchmesser, welche die Scheidewand vollständig durchsetzte und beide Ventrikel miteinander verband. Diese Höhle war mit schwarzem geronnenen Blut angefüllt. Bei einem anderen Blitzgetöteten sah Straßmann Ecchymosen auf

dem Herzen und der Pleura, bei beiden keine Beschleunigung der Zersetzung.

Dürck fand ausgedehnte meningeale Blutungen im Bereiche des linken Stirn-, Schläfen- und Scheitellappens. Das Blut war dunkelrot, fast schwärzlich. An wenigen Stellen reichte die Blutung bis in die oberflächliche Schicht der Großstirnrinde. Die Hirnsubstanz war sehr weich, fast zerfließlich, besonders das Corpus callosum. Diese auffallende Weichheit der Substanz des Zentralnervensystems ohne eigentliches Oedem faßt Dürck als eine Lockerung des gegenseitigen Zusammenhangs der kleinsten Elementarteilchen, als spezifische Blitzwirkung auf. In Herz und Venen befand sich flüssiges Blut. Außerdem bestand Hyperaemie aller Bauchorgane.

Bauer stellt ebenfalls eine abnorme Weichheit des Gehirns und meningeale Blutungen fest. Das Blut im Herzen und in den Gefäßen war sehr dunkel, seine Gerinnungsfähigkeit aufgehoben.

Ältere Autoren wollen einen frühzeitigen Eintritt der Zersetzung der Leiche beobachtet haben.

Kratter und andere führen die frühzeitig auftretende Fäulnis auf die heiße Jahreszeit zurück.

Geigel gibt an, daß nicht unbestritten rasch eintretende Totenstarre und spät einsetzende Fäulnis entsprechend jedem schnell tötenden Trauma die Regel sei.

Nach Billroth (zitiert von G. H. Groeningen) halten die Angaben über früh einsetzende Totenstarre einer kritischen Betrachtung nicht stand.

Haberda bezeichnet einen Sektionsbefund als mehr oder weniger negativ.

Jellineks Sektionsbefunde waren im ganzen genommen abgesehen von den mikroskopischen Veränderungen des Zentralnervensystems vollkommen negativ.

Allgemein wird das Blut als flüssig und dunkel, manchmal als lackfarben bezeichnet.

Berichte über mikroskopische Befunde fehlen in der Literatur nahezu vollständig. Jellinek beschreibt in seiner Elektropathologie einige mikroskopische Untersuchungen. Er fand Blutaustritte im Zentralnervensystem, und zwar im Lobus frontalis und im Lobus zentralis, im Kleinhirn, in der Medulla oblongata und in der Olive. In einem Falle war die Gehirnsubstanz der Rinde auseinandergedrängt. Die Blutextravasate hatten dabei die Nervensubstanz zerwühlt. Die Ganglienzellen waren verdickt, deformiert oder sogar zertrümmert und verlagert. Dieselben Veränderungen fand Jellinek bei durch technische Elektrizität Getöteten. Es sei an dieser Stelle ausdrücklich betont, daß Jellinek technische und atmosphärische Elektrizität in klinischer wie in anatomischer Hinsicht als ein und dasselbe Agens auffaßt.

Faßt man das Ergebnis all dieser Meinungen und Untersuchungen zusammen, so ist mit Kratter zu sagen, daß die letzte Ursache

des elektrischen Todes noch nicht geklärt, seine pathologische Anatomie nicht ergründet ist.

Der diagnostische Wert der Sektion ist somit für die Beurteilung, ob Tod durch Blitzschlag vorliegt, in positivem Sinne nur sehr gering. Wichtig aber ist der Befund durch Ausschluß einer anderen Todesursache. Demgegenüber kommen den Veränderungen, die auf der Haut, der Kleidung samt dem Taschencninhalt und in der Umgebung Blitzgetöteter gefunden werden, die allergrößte Bedeutung zu. Es sollen im folgenden Kapitel diese Blitzwirkungen kurz besprochen werden. Ihre gerichtsmedizinische Bedeutung soll einem späteren Abschnitt vorbehalten sein.

Von den Blitzwirkungen auf der menschlichen Haut sind die sogenannten Blitzfiguren pathognostisch. Es sind dies feine rote,dendritisch verzweigte Linien auf der Hautoberfläche. Sie blassen sehr schnell ab und sind nach 24 Stunden nicht mehr zu sehen. Diese Blitzfiguren sind manchmal sehr klein konfiguriert, oft jedoch sind sie von beträchlichem Ausmaße. Die alte Ansicht, daß die Blitzfiguren längst den Gefäßen verlaufen, ist von Rindfleisch widerlegt worden, der Blitzfiguren fand, welche den Gefäßen zuwiderliefen. Haberda faßt sie als die Wegespuren des Blitzes auf. Sie werden heute allgemein als leichtes Erythem infolge von Gefäßlähmung aufgefaßt. Ebenso schnell verschwinden die manchmal beobachteten akut auftretenden Oedeme der Haut, die bei sofort tödlich Getroffenen auftreten können. Gelegentlich werden streifenförmige oder flächenhafte Blitzfiguren von brauner Farbe angetroffen. Die oberflächliche Hautschicht ist in solchen Fällen eingetrocknet.

Bei Blitzschlag entstehen nicht allzuselten typische Strommarken in Form und Aussehen, wie sie bei Stromverletzten gefunden werden. Die Kreisform ist meist stark ausgeprägt. Die Strommarke ist eine grauweiße, graugelbliche flache Erhebung der Epidermis. In der Mitte einer solchen Prominenz befindet sich eine runde oder lineare Einkerbung, deren Grund oder Ränder grauschwarz verfärbt sind. In Ausnahmefällen ist diese Einkerbung blutig tingiert. Die ganze Hautstelle fühlt sich hart an. In der Umgebung ist keine reaktive Rötung vorhanden. Mikroskopisch erhoben Jellinek und sein Schüler Kawamura folgenden Befund: Nirgends zeigt die Oberhaut Zeichen einer Verkohlung. Die Hornhaut ist verschmälert und homogenisiert. Unterhalb der veränderten Epidermis sind Höhlenbildungen vorhanden. Die Papillen der Lederhaut sind zumeist abgeplattet, Cutis und Subcutis zeigten keine Veränderungen. Die Basalzellen der Rete Malpighii sind zu langen Zellen ausgezogen, die parallel gestellt fast auf die Stromrichtung hinweisen. Jellinek betont die Spezifität dieser Hautveränderung.

Schridde erhob an der Ein- und Austrittsselle des elektrischen Stroms ähnliche Befunde. Er fand dichtstehende Bläschen in der homogenen Hornschicht der Oberhaut, aber auch in tieferen Epithelschichten. Außerdem noch sah er kraterförmige Einschmelzungen und Verkohlungen des Plattenepithels. Bei Versuchen mit glühenden

Platinnadeln fand Schridde dieselben Veränderungen, eine Feststellung, die lediglich wissenschaftliches Interesse beansprucht und den diagnostischen Wert der Strommarke in keiner Weise beeinträchtigt.

Als andere echt elektrische Verletzungen der Haut präsentieren sich punktförmige oft in Gruppen angeordnete Blutungen in der Haut. Hautabschürfungen, die den Eindruck erwecken, als seien sie durch Einwirkung einer anderen mechanischen Gewalt entstanden, sind ein häufig beobachteter Befund. Sie haben of ausgeprägte geometrische Formen, wodurch sie sich als elektrische Verletzungen kennzeichnen.

Punktförmige und auch etwas größere Durchlöcherungen der Haut mit geschwärzten Wundrändern werden nicht selten beobachtet. Sie erlangen dadurch in der gerichtlichen Medizin eine Bedeutung, daß sie ihrem Aussehen nach mit Schußverletzungen verwechselt werden können.

Fast regelmäßig finden sich bei Blitzgetroffenen Verbrennungen aller Grade von oft erheblichem Ausmaße. Diese Brandwunden unterscheiden sich in ihrer Pathologie in nichts von anderen Verbrennungen. Die Tatsache aber, daß sie sich oft unter unversehrter Kleidung befinden, beweist, daß es sich nicht um äußere Brandwirkung handeln kann, die natürlich dann in Frage kommt, wenn der Blitz die Kleider entzündet. Vielmehr handelt es sich hier um die Wirkung Joulescher Wärme. Nach dem Jouleschen Gesetz ergibt das Produkt aus dem Widerstande eines Leiters und dem Quadrat der Stromstärke die in einer bestimmten Zeit sich entwickelnde Wärmemenge. Die menschliche Haut setzt dem Blitz, dessen Stromstärke auf 10—50 Ampère geschätzt wird, einen erheblichen Widerstand entgegen, den Jellinek aus Versuchen an menschlichen Oberschenkeln auf etwa 200 000 Ohm berechnet. Für Knochen wurden 30 000, für Blut 40 000 und Muskeln 1500 Ohm berechnet.

Die Haare sind oft versengt. Manchmal weist nur der Haarschaft eine Torsion auf ohne Veränderung der feineren Struktur. Nicht selten sind die Haare im Bereiche grober Veränderungen der Haut vollkommen unversehrt.

Nicht minder wichtig und in den Fällen von Blitztod, in denen an der Leiche selbst keine dem Blitzschlag zukommende Verletzungen gefunden werden und somit für die Diagnose allein entscheidend sind die Befunde, die an der Kleidung, am Taschenінhalt und in der Umgebung Blitzgetöteter gefunden werden. Die Veränderungen an den Kleidungen sind oft von beträchlichem Ausmaße. Es finden sich Verbrennungen, Versengungen, Zerreißungen und Durchlöcherungen mit und ohne verbranntem Rande. Teile der einzelnen Bekleidungsstücke sind bis zu 30 m in der Umgebung verstreut gefunden worden. Diese Zerreißungen sind vielleicht auf den Ausgleich der gewaltigen Oberflächenspannung des Blitzes, die nach Ansicht Sachverständiger einige Millionen Volt beträgt, zurückzuführen. Andere erblicken in der plötzlichen Bildung von Wasserdampf die Ursache dieser mechanischen Wirkung. Eine dritte Theo-

rie glaubt die elektrolytische Zersetzung des Wassers und die sofortige Entzündung des Knallgases für die Zerreißungen und Verbrennungen der Kleidungsstücke verantwortlich machen zu können.

Charakteristisch für den Blitzschlag sind Schmelzspuren, die an Uhren, Münzen oder anderen metallenem Tascheninhalt gefunden wurden. Geldstücke sind gelegentlich zu Klumpen zusammengeschweißt oder an den Rändern verlötet. Die Taschen selbst sind in solchen Fällen oft nur an der dem Körper zugewandten Seite verbrannt oder versengt. Am Standort der Füße kann der Blitz tiefe Löcher aus dem Erdboden herausreißen. In sandigem Boden werden die sogenannten Blitzröhren gefunden, die eine Länge von mehreren Metern und einen Durchmesser von einigen Zentimetern erreichen. Jellinek beschreibt eine derartige Blitzröhre, die gerade im Erdboden eines Hügels verlief und etwa 3 Meter lang und für einen dicken Stock passierbar war. Bäume werden vom Blitz gefällt, gespalten oder ihrer Rinde entblößt. Mauerwerk wird gelegentlich gespalten, der Verputz abgeblättert. Die Wände weisen schußartige Durchlöcherungen auf. Einrichtungsgegenstände werden beschädigt und durcheinandergeworfen. Im Gebirge kommen Loslösungen von Steinen vor, die die Gesundheit und das Leben von Menschen gefährden können.

Alle diese beschriebenen Veränderungen finden ihre Erklärung in den verschiedenen Wirkungsarten, die der Blitzschlag entfaltet. Elektrische, thermische, mechanische, chemische bezw. elektrolytische Kräfte ergeben das vielgestaltige Bild der Wirkung des Blitzschlages. Überwiegen der einen oder anderen Kraft wird dem jeweiligen Befund das Gepräge geben. In einem Falle stehen ausgedehnte Verbrennungen im Vordergrunde, bei anderen Blitzgetroffenen offenbart sich der stattgehabte Kontakt in starken Zerreißungen der Kleider. Bei manchen vom Blitz Getöteten finden sich an der Leiche selbst keine Veränderungen, sodaß aus der Würdigung eventueller Nebenbefunde die Beurteilung, ob Blitztod vorliegt, erfolgen muß.

Es erscheint zweckmäßig, sich die Jellineksche Einteilung der Blitzwirkung zu eigen zu machen.

1. Echte Blitzwirkung
   a) unmittelbare
   b) mittelbare
2. Falsche Blitzwirkung.

Wird ein Mensch direkt vom Blitz getroffen, so reden wir von unmittelbarer Blitzwirkung, von mittelbarer, wenn auf dem Umwege über irgendeine Leitung, z. B. Telefondraht, in den zufällig der Blitz einschlägt, ein Kontakt stattfindet. Eine falsche Blitzwirkung kommt dadurch zustande, daß durch Blitzschlag losgelöste Gegenstände die Ursache von Verletzungen werden.

Im Folgenden werden einige Fälle angeführt, die in charakteristischer Weise die Situation nach Blitzschlag kennzeichnen.

Fall 1, eigene Beobachtung.

Am 4. 8. 1932 fuhr H. während eines Gewitters auf dem Fahrrad seiner in Düsseldorf-Wersten gelegenen Wohnung zu. Hierbei wurde er vom Blitz getötet. Bemerkenswert ist, daß der Blitzschlag auf einer Straße erfolgte, die mit großen Häusern bebaut und mit hohen Bäumen bewachsen ist, die nicht vom Blitz getroffen wurden. An der Leiche fanden sich dunkelbraun verfärbte ausgedehnte Defekte der Haut, vom Nacken angefangen über Brust, Bauch und beide Unterschenkel, auf der Brust unzählige kleine Vertrocknungen wie von einem Schrottschuß herrührend. In der Magengrube bestand eine handgroße braunschwarze Verbrennung (Abb. 1).

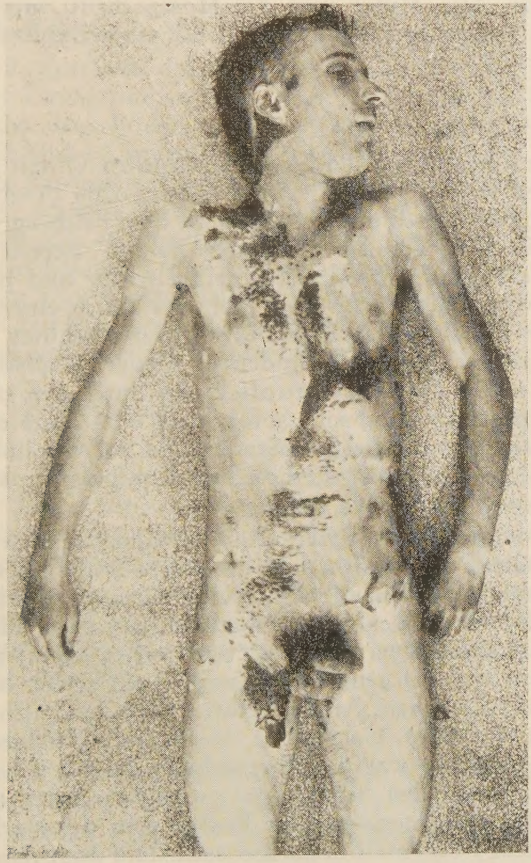

Abb. 1 zu Fall 1. Eigene Beobachtung.

2. Fall, Schaefer, Herzog.

Auf einer ungewöhnlich freien Straße wurde ein Motorradfahrer vom Blitz erschlagen. Den Eintritt des Blitzes zeigte ein rundlicher,

markstückgroßer Substanzverlust an der linken Kopfseite, den Austritt ein Gewebeverlust am Skrotum. Von da aus hatte sich der Blitz offenbar durch den Sattel und das weitere Rad geerdet. Die Haut der linken Halsseite war von braunroten Streifen, die des vorderen Rumpfes von einer Unzahl rundlicher Flecken eingenommen, die dort, wo in der Kleidung Metallstücke vorhanden waren, sich stark verdichteten. Die Schamhaare waren zum Teil versengt. An der Innenseite des Hemdes, also in der Nähe der schlechtleitenden Haut, fanden sich reichlich streifige Versengungen. Dort wo sich Metallteile in der Kleidung befanden, z. B. Uhr und Uhrkette in der Hose, waren Durchlöcherungen dieser und der Unterhose ohne Verbrennungen nachzuweisen. Die Uhr und ein Sattelknopf zeigten Schmelzspuren. Die Mütze und der Hosenschritt wiesen umfangreiche Zerreißungen auf, die den Eindruck einer Explosionswirkung erweckten.

3. Fall, Gerdes.

Bei schönstem Wetter trat der 24-jährige Student G. mit einem anderen Studenten P. eine Fußtour von Freiburg zum Feldberg an. Als nach 4stündigem Marsch der Seebuck, eine dem Feldweg vorgelagerte Höhe erreicht war, zog ein Unwetter herauf. Bereits nach einer Viertelstunde begann unter starkem Hagelschlag und heftigem Regen das Gewitter. Kurz vor dem Ziel, das durch einen Ausblicksturm und ein Hotel, beide durch Blitzableiter geschützt, gekrönt ist, streckte ein Blitzschlag beide Studenten nieder. Während der Student P., der nur in die Beine getroffen und durch den starken Luftdruck 4 m fortgeschleudert sich sofort nach dem Sturz erheben und um Hilfe rufen konnte, fiel der Student G. auf die linke Seite. Er blutete stark aus der Nase. Er hob den Kopf, drehte sich auf den Rücken und war tot.

Etwa 20 feinste Blitzspritzer, die von einem dunklen Hof umgeben waren, hatten das Gesicht und die rechte Schläfe getroffen. Das Haupthaar zeigte vereinzelt feine Krümmungen, welche zunächst den Eindruck von Versengungen machten, die aber durch mikroskopische Untersuchungen nicht bestätigt werden konnten. An Brust und Bauch war erst bei genauerem Zusehen ein breiter leicht geröteter Hautstreifen zu sehen. An der rechten Ferse fand sich eine kleine Wunde. Das war alles. Gegenüber diesen geringfügigen Veränderungen an der Leiche war die Blitzwirkung an den Kleidern ungeheuer. Der Kragen nebst Schlips war zu beiden Seiten des hinteren Kragenknopfes durchgerissen, der Rockkragen des starken Lodenjaketts aus dem Rückenteil herausgerissen. Die doppelsohligen starken Stiefel waren, der rechte an der Spitze, der linke an der Ferse aufgerissen. Teile des rechten Stiefels waren 10—30 m vom Unfallort fortgeschleudert worden. Aus dem Sporthemd, der Cordhose und den Wickelgamaschen war der Stoff zum Teil herausgerissen worden und lag im Umkreis von 30 m verstreut umher. Aus dem

Boden hatte der Blitz am Standort der Füße tiefe Löcher herausgerissen.

4. Fall, Schackwitz.

Nach einem Gewitter wird ein Hütejunge auf der Weide tot aufgefunden. Die Leiche selbst weist keine Veränderungen auf, die einen Anhalt für die Todesursache bieten könnten. Dagegen ist die Kleidung in weitestem Maße zerrissen. Die Nähte eines Stiefels sind aufgeplatzt, das Leder ist an einigen Stellen tief eingerissen. Die Ränder und auch die übrige Kleidung weisen keine Brandspuren auf. Der andere Stiefel ist in gleicher Weise zerrissen.

5. Fall, Kratter.

Von Jägern wurde in der Nähe eines vom Blitz gefällten Baumes ein Mann tot aufgefunden. Aus Mund und Nase des Toten, der mit dem Gesicht dem Boden zugekehrt lag, quoll blutige Flüssigkeit. Die oberflächliche Untersuchung ergab keine äußeren Verletzungen. Die Kleider, besonders die Beinkleider, waren vielfach zerrissen. Verbrennungen wurden daran angeblich nicht wahrgenommen. Beim Durchsuchen der durchnäßten Kleidung fand man in der Hosentasche einen Klumpen von zusammengeschmolzenem Kupfergeld. Den Findern war es klar, daß die eigenartige Zusammenschweißung des Geldes nur eine spezifische Blitzwirkung sein konnte. Man sah deshalb von einer weiteren Untersuchung ab.

6. Fall, F. Straßmann.

Nach einem Gewitter wurden unter einem Baume zwei etwa 20jährige Männer H. und S. vom Blitz erschlagen aufgefunden. Die zwei Tage nach dem Tode vorgenommene Obduktion ergab bei beiden keine Beschleunigung der Zersetzung, keine Blitzfiguren, dagegen oberflächliche Verbrennungen der Haut. Bei H. fanden sich Ecchymosen auf dem Herzen und der Pleura, außerdem leichtes Lungenoedem. Diese Erscheinungen fehlten bei S. ganz. In der Scheidewand beider Kammern des Herzens wurde die bereits auf Seite 2 beschriebene Höhle gefunden.

7. Fall, Bauer.

Der Söldner L. wurde auf dem Felde vom Blitzschlag tödlich getroffen. Das Gesicht hatte eine dunkelblaue Farbe. Die Haare waren teilweise versengt. Auf der Haut fanden sich Verfärbungen und Brandwunden. Der Filzhut zeigte auf der rechten Seite ein Loch von etwa 1 cm Durchmesser mit versengten Rändern. Entsprechend der Durchlöcherung des Hutes war das Futter in der Weise verbrannt, daß von seinem Befestigungsrande nur noch ein Fetzen herabhing. Das Hemd war am rechten Kragenrande leicht versengt. 19 Stunden nach dem Tode wurde die Sektion vorgenommen. Das Gehirn war

auffallend weich. Es fanden sich meningeale Blutungen über verschiedenen Partien des Gehirns, weiterhin aufgehobene Gerinnungsfähigkeit und Dunkelfärbung des Blutes.

Fall 8. Fredet zitiert von v. Hoffmann-Haberda, Lehrbuch der gerichtlichen Medizin 1923, S. 716.

Fredet beschreibt bei einem Manne am Vorderhalse eine umschriebene Blutunterlaufung wie nach Erwürgen und am Hinterkopf ein kleines Loch mit Versengungen der Haare, das den Eindruck einer Schußwunde erweckt.

Fall 9. Dürck.

Ein Ziegelarbeiter wurde an der Stirn vom Blitzschlag getroffen. Er sank ohne einen Laut von sich zu geben auf den Rücken und war sofort tot. 14 Stunden nach dem Tode waren die Blitzfiguren, die man an Brust und Bauch des Toten gefunden hatte, nicht mehr zu sehen. Die Sektion wurde 24 Stunden post mortem vorgenommen. Am linken Tuber frontale befand sich eine lederartig vertrocknete 1 cm breite und 5 cm lange Impression der Haut und einige Blutaustritte im Periost dieses Stirnhöckers. Am knöchernen Schädel waren keine Zeichen einer Gewalteinwirkung vorhanden. Aus dem äußeren Gehörgange sickerte Blut. Augenbrauen, Schnurr- und Kinnbarthaare waren angesengt, deren Spitzen gekräuselt. Am linken Ellenbogen und Vorderarm, am Nabel, an der Streckseite des rechten Oberschenkels und über dem linken Knie befanden sich unregelmäßig verlaufende Hautabschürfungen mit leicht geröteten Rändern. Die Schamhaare waren versengt. Das Unterhautzellgewebe zwischen den Schulterblättern war von vereinzelten Blutaustritten durchsetzt. Die Meningen über der linken Hemisphäre waren mit fast schwarzem Blut durchtränkt, das stellenweise bis in die Großhirnrinde eingedrungen war. Die Hirnsubstanz war weich und zerfließlich.

10. Fall, Torggler.

Am 25. Juli 1906 wurde eine 25jährige gravide Frau (7. Lunarmonat) im Zimmer vom Blitz getroffen. Sie fiel laut schreiend von einer niedrigen Bank rückwärts zu Boden. Die Frau klagte über Schmerzen im Unterleib, Kreuz und in den Beinen. In der darauffolgenden Nacht wurden keine Kindsbewegungen mehr verspürt. Wegen Befürchtung des Fruchttodes wurde am 1. August die Klinik in Klagenfurth aufgesucht. Die Haut der vom Blitz Getroffenen bot folgendes Bild: An der linken Skapula begann ein braunpigmentierter meist 8 cm breiter Streifen, der sich unterhalb der Skapula in zwei Wege teilte. Diese brandwundartige Gewebsalterationen umgriffen das Becken und die untere Bauchgegend ringförmig. Dort sich trennend verlief ein Teil an der Innenseite des linken Oberschenkels herab, während der andere an der Innenseite des rechten Beines bis zum

inneren Fußknöchel herunterging. Am 20. August wurde eine faultote Frucht mit einer Mazeration 3. Grades geboren. Am Kopf bildete die stark durchtränkte Schwarte einen schwappenden Sack, in dem regellos die Schädelknochen lagen. Die Nabelschnur war sehr lose um den Hals geschlungen. Die Epidermis war in vielen Stellen abgehoben, die Gelenke waren locker. Da nach allgemeiner Ansicht eine derartige Mazeration frühestens nach drei Wochen erreicht wird, die Ausstoßung der Frucht aber nicht sofort dem Absterben folgen muß, kann zwar mit Sicherheit nicht auf die Zeit des Fruchttodes geschlossen werden. Es muß aber zugegeben werden, daß das Absterben der Frucht zur Zeit des Blitzschlages erfolgt sein kann. In diesem Falle lag außer der Einwirkung des Blitzschlages keine Ursache für den Tod des Kindes vor. Lues, akute Infektionskrankheiten der Mutter, Mißbildungen der Frucht lagen nicht vor. Der Sturz von der niedrigen Bank, auf der die Schwangere während des Blitzschlages saß, war unbedeutend. Nirgends fanden sich am Körper der Frau darauf hinweisende Anzeichen, sodaß als Todesursache der Frucht Blitzschlag angenommen wurde. Dies umsomehr, da der Blitzstrahl den Leib förmlich umfaßte und die Frucht eine Schädellage hatte.

11. Fall, Stieda.

Dieser nicht tödlich verlaufende Blitzschlag sei wegen der Absonderlichkeit der Blitzwirkung angeführt.

Ein 15jähriger Junge wurde auf dem Felde beim Jäten vom Blitzschlag getroffen. Der Blitz schlug in den Steiß als den gerade höchsten Punkt ein. Am Anus entstand ein Einriß in der hinteren und vorderen Circumferenz, außerdem noch eine circuläre Abreißung des Afters. Der Verletzte war zu Boden geschleudert und von etwa Nabelhöhe an von seinen Kleidern entblößt worden. Den oberen Teil des Hemdes, der Weste und einer gestrickten Jacke hatte er noch an, ebenso den zerrissenen linken Strumpf und Schuh. Alle Kleidungsstücke lagen in einer Entfernung von ca. 30 m umher. Außer Verbrennungen meist 1. und 2. Grades ohne Blasenbildung wies die Haut über einem äußeren Fußknöchel einen talergroßen Defekt auf, in dessen Grund die Sehnen der Extensoren sichtbar waren. Die Ränder des Loches waren schwarz verfärbt.

12. Fall, Dengl.

Bei einem Fall von schwerem Blitzschlag mit Ausgang in Heilung bot sich folgender Befund: Die Haare des Hinterhauptes waren in Ausdehnung eines handtellergroßen Bezirkes hochgradig versengt. Etwa auf der Höhe des Scheitels fand sich die Eintrittsmarke des Blitzes in Form einer pfennigstückgroßen Strommarke, die einer Schußverletzung sehr ähnlich sah. Von hier ausgehend lief die Bahn des Blitzes in einer 20—30 cm breiten Straße über der ganzen Wirbelsäule entlang bis zum Gesäß und weiter auf die Rückseite der Ober-

schenkel. Eine zweite Bahn zweigte sich am Halse ab und setzte sich über der linken Brust- und Bauchseite der Symphyse zu fort. Über dem Schambogen waren typische Blitzfiguren vorhanden. Die Schamhaare waren hochgradig versengt. Dann ging die Bahn des Blitzes auf den rechten Oberschenkel über, wo sie sich an der Innenseite in charakteristischer baumförmiger Verzweigung auflöste. Die Veränderungen des Rückens zeigten an vielen Stellen über fünfmarkstückgroße Defekte der Haut und Koagulationsnekrosen im Sinne der Verbrennungen 2. und 3. Grades, deren Umgebung schwarz verfärbt und von zahlreichen punktförmigen Löchern übersät war.

13. Fall, J. Kratter.

Als Beispiel einer indirekten Blitzwirkung sei der von Kratter zitierte Unglücksfall eines jungen Mannes angeführt. Ein Blitz schlug in einen Baum und riß ein Drittel des Stammes in einer Länge von fast 6 m heraus. Gleichzeitig schlug eine helle Flamme am Stamme hervor. Von fünf unter dem Baum stehenden Personen wurden drei schwer verletzt, die beiden anderen wurden betäubt. Vom Baume aus war der Blitz in einen etwa 3 mm dicken Draht gefahren, der die Bretter eines Zaunes miteinander verband. Ein junger Mann, der sich ca. 50 m vom Baum entfernt an diesen Zaun angelehnt hatte, wurde sofort getötet.

14. Fall, Kolisko und Hoffman (falsche Blizwirkung), zitiert von Jellinek, „Elektropathologie".

Während eines Gewitters wurde ein Fenster vom Sturm so heftig zugeschlagen, daß der Rahmen zerbrach. Von den weit in Zimmer geschleuderten Glasscherben drangen zwei messerklingenartige Scherben einem Mädchen unterhalb der Clavicula in die Brust und führten den Tod durch Verblutung herbei. Der Leichenbeschauer nahm Tod durch Blitzschlag an und stellte einen Totenschein in diesem Sinne aus, worauf die Beerdigung erfolgte. Drei Wochen später wurde der Fall aufgeklärt.

Die Obduktionsbefunde Blitzgetöteter sind abgesehen von wenigen Ausnahmen so gering, daß aus ihnen die Todesursache nicht ergründet werden kann. Ob die nicht unbestrittenen Jellinekschen mikroskopischen Gehirnbefunde dazu ausreichen, erscheint sehr zweifelhaft, zumal nach Jellineks Ansicht ihre Bewertung nur an Hand einer langen Beobachtung möglich ist. Es muß aus diesem Grunde aus Veränderungen und Verletzungen, welche erfahrungsgemäß dem Blitzschlag zukommen, der Schluß gezogen werden, daß der Tod durch Blitzschlag eingetreten sei. Schon in dieser Feststellung liegt das gerichtsmedizinische Interesse an dieser Todesart begründet. Die eigentliche forensische Bedeutung erhält der Blitztod aber dadurch, daß an der Leiche Blitzgetöteter Verletzungen gefunden werden, wie sie einer Gewalt durch fremde Hand zukommen

können. Da andererseits der Blitzschlag töten kann, ohne irgendwelche Spuren an der Leiche zu hinterlassen, kann ein Tatbestand vorliegen, der eine Entscheidung darüber verlangt, ob Tod aus natürlicher Ursache oder Blitzschlag anzunehmen sei. Sind an der Leiche Blitzfiguren vorhanden, so ist die Diagnose absolut gesichert. Die Entscheidung über die Ursache der Brandwunden ist, wenn der Hergang des Unglücks nicht bekannt ist, schwierig, wenn nicht die unversehrten Kleidungsstücke wie bei dem Motorradfahrer auf die Entstehung hinweisen. Sind die Brandwunden wie in den Fällen mehrfach beschrieben bandartig oder symmetrisch angeordnet, so sind sie durch nichts anderes als durch Blitzschlag zu erklären. Die in Cutis und Subcutis in Gruppen angeordneten Blutungen erwecken den Eindruck, als rührten sie von einem Schrotschuß her, ebenso die in Fall 1 beschriebenen runden Vertrocknungen der Haut. Eine flächenhafte, wie die von Fredet angegebene Blutunterlaufung am Halse kann ein Würgemal vortäuschen. Durchlöcherungen der Haut, wie Gerdes sie an der Fußsohle, Fredet und Dengl sie am Kopfe Blitzgetroffener beschreiben, sind in ihrer äußeren Gestalt einer Schußverletzung täuschend ähnlich. Die genauere Untersuchung ergibt, daß kein Schußkanal vorhanden ist. Die Durchlöcherungen reichen nicht tiefer als in die Cutis oder Subcutis hinein. Nach Versengungen und Torsionen der Haare, die oft das einzige Zeichen des stattgehabten Kontaktes mit dem Blitz sind, ist genau zu fahnden.

Aus der Tatsache, daß bei Toten keine äußeren Verletzungen gefunden werden, kann der Blitztod nicht ausgeschlossen werden, wenn er den äußeren Umständen nach möglich ist. In solchen Fällen sind die Zerreißungen, Versengungen und Durchlöcherungen der Kleidungsstücke und die Schmelzspuren an Metallgegenständen von ausschlaggebender Bedeutung. So konnten Kratter allein aus dem Klumpen zusammengeschmolzener Münzen und Schackwitz aus den ausgedehnten Zerreißungen der Bekleidungsstücke des Hütejungen die Diagnose Blitzschlag sichern. In gleichem Sinne sind die Blitzspuren an Bäumen, Häusern und Einrichtungsgegenständen für die gerichtsärztliche Beurteilung zu verwerten.

Es besteht eine große Ähnlichkeit mancher Hitzeeinwirkungen auf die Haut zwischen Blitz- und Starkstromverletzten. Ich habe in der Sammlung des gerichtsmedizinischen Instituts Düsseldorf einen Fall von Stromtod gefunden, bei dem der Stromeintritt am Unterarme ganz ähnliche thermische Einwirkungen hinterlassen hatte, wie ich sie bei einigen der oben mitgeteilten Fälle beschrieben habe. (Abb. 2).

Als Betriebsunfall kann der Blitzschlag Gegenstand der ärztlichen Begutachtung werden. In der ersten Zeit der deutschen Unfallbegutachtung waren Unfälle durch die Gefahren des täglichen Lebens, zu denen auch der Blitzschlag gehört, nicht versichert. Es bestand damals die Auffassung, daß eine besondere Gefährlichkeit zum Begriffe des Betriebsunfalles gehöre. Das Reichsversicherungsamt hatte aus diesem Grunde nur jene Blitzunfälle als entschädi-

Abb. 2. Hautveränderungen durch elektrischen Starkstrom (aus der Sammlung des gerichtsmedizin. Instituts Düsseldorf)

gungspflichtig erklärt, bei welchen eine erhöhte Blitzgefahr angenommen wurde, d. h. Tatbestände vorlagen, welche den Blitz gerade nach der Unfallstelle gelenkt hatten. Diese Auffassung wurde 1909 aufgegeben. Die Gutachten von Aßmann „Amtliche Nachrichten" 1904, S. 408, und von Hergesell, Amtl. Nachr. 1905, S. 290, haben den Umschwung in der Spruchpraxis des Reichsversicherungsamtes herbeigeführt. Es ist nach diesen Gutachten in jedem Falle von Blitzschlag anzunehmen, daß immer da, wo der Blitzschlag einschlägt, ein den Blitz anziehender besonderer Tatbestand vorgelegen hat und demgemäß die Blitzgefahr gerade an jener Stelle größer gewesen ist als an anderen Orten. Nach den Amtl. Nachrichten 1909, S. 444, erstreckt sich der Schutz der Unfallversicherung auf alle Gefahren, welche sich im Betriebe ereignen. Hierzu gehören auch die Gefahren des täglichen Lebens, welche dadurch zu Gefahren des Betriebes werden, daß der im Betriebe beschäftigte Arbeiter eben infolge einer Beschäftigung im Betriebe ihnen ausgesetzt ist.

LITERATUR-VERZEICHNIS.

Bauer Ph.: „Kasuistik des Blitzschlages", Münch. m. W.-schr. 1889, S. 82.

Beitzke H.: „Anatomische Diagnostik an der Leiche", 1926, S. 28, 444.

Boruttau H.: „Der Mechanismus des Todes durch elekr. Starkstrom und die Rettungsfrage". Vierteljahrsschr. für gerichtl. Med. u. öffentl. Sanitätswesen 1918, Bd. 55, S. 1 ff.

— „Der Tod durch elektr. Starkstrom als Herztod". Vierteljahrsschrift f. gerichtl. Med. u. öffentl. S.-wesen 1919, Bd. 58, S. 91 ff:

Dengl H.: „Ein schwerer Fall von Blitzschlag mit Ausgang in Heilung". Münch. m. W.-schr. 1931, S. 27.

Ebertz *: „Über Blitzverletzungen". Deutsche m. W.-schr. 1891, S. 1048 ff.

Gerdes *: „Blitzwirkung u. Blitztod". Med. Welt 1927, S. 1355, 1721.

Haberda A.: „Ein Fall von Tötung durch Blitzschlag". Wiener Kli. W.-schr. 1891, S. 588.

Herzog G.: „Tod durch Blitzschlag auf dem Motorrad". Münch. m. W.-schr. 1932, S. 162.

Hoffmann u. Haberda: „Lehrbuch der gerichtlichen Medizin" 1923, 10. Aufl. S. 715 ff. Verl. Urban u. Schwarzenberg, Berlin-Wien.

Jellinek St.: „Elektropathologie" 1903. Verl. F. Enke, Stuttgart.

— „Blitzverletzung in klinischer u. sozialrechtlicher Beziehung". Wiener Kli. W.-schr. 1903, S. 143 ff., S. 187 ff.

— „Pathologie, Therapie und Prophylaxe der elektr. Unfälle". Deutsche m. W.-schr. 1907, S. 374 ff., 421 ff.

— „Zur Pathologie der elektr. Strommarke". Wiener Kli. W.-schr. 1921, S. 239.

— „Spurenkunde der Elektrizität". Wiener Kli. W.-schr. 1927, S. 1469.

— „Der elektr. Unfall", 2. Aufl. 1927. Verl. Deuticke, Leipzig, Wien.

— „Blitzschlagverletzungen". Neue deutsche Klinik Bd. 2, S. 97 ff. Verl. Urban und Schwarzenberg, 1928. Berlin, Wien.

— „Die äußere Form der elektr. Stommarke". Deutsche Zschr. für die gesamte gerichtl. Medizin, 1922 Bd. 1, S. 596.

— „Blitzschlag und elektr. Hochspannung". Wiener Kli. W.-schr. 1901, S. 667, 696.

Kaufmann C.: „Handbuch der Unfallkrankheiten" 1919, 4. Auflage, Bd. 1, S. 30; Bd. 2, S. 700. Verlag F. Enke, Stuttgart.

Kawamura L.: „Elektropathol. Histologie". Virchows Archiv 1921, Bd. 231, S. 570 ff.

Kratter J.: „Tod durch Elektrizität". Vierteljahrsschrift für gerichtl. Med. u. öff. Sanitätswesen 1906, Bd. 31, S. 217.
— „Über eine eigentümliche Wirkung des Blitzschlages". Vierteljahrsschrift für gerichtl. Med. u. öffentl. Sanitätswesen 1891, 3. Folge, Bd. 2, S. 18 ff.
— „Über den Tod durch Elektrizität". Wiener Kli. W.-schr. 1894, S. 379.
— „Gerichtsärztl. Praxis" 1919, 2. Bd. S. 405 ff., S. 108. Verlag F. Enke, Stuttgart.
— „Lehrbuch der gerichtl. Medizin" 1921, 2. Aufl. Bd. 1 S. 590 ff. Verlag F. Enke, Stuttgart.
Pfahl *: „Erfahrungen über Verletzungen durch Blitz und Elektrizität". Deutsche m. W.-schr. 1908, S. 1267 ff.
Strassmann F.: „Kasuistische Mitteilungen". Vierteljahrsschr. für gerichtliche Med. u. öff. Sanitätswesen 1888, Bd. XLVIII, S. 378.
Strassmann G.: „Hautveränderungen durch Elektr. Strom". Deutsche Zeitschrift für die gesamte gerichtl. Medizin 1933, S. 239 ff.
Schaefer W. O.: „Blitzerschlagung eines Motorradfahrers". Dissertation 1934, Gießen.
Schridde H.: „Hautverbrennung durch hohe Hitze". Klinische Wochenschrift 1922 S. 2563.
Torggler *: „Fruchttod durch Blitzschlag". Gynäkologische Rundsch. 1915 S. 369.
Thiem C.: „Handbuch der Unfallerkrankung". 1909, Bd. 1, S. 91 bis 93. F. Enke, Stuttgart.
Stieda A.: Münch. med. W.-schr. 1906 S. 1782.
Geigel R.: „Der Blitzschlag". Würzburger Abhandlungen für prakt. Medizin 1914 S. 127 ff. Bd. 14.
Groeningen G. H.: „Über den Shock". Vierteljahrsschr. für gerichtl. Medizin u. öff. Sanitätswesen, Bd. XLVI. Jahrg. 1887 S. 439.
Statistisches Jahrbuch für das deutsche Reich, Jahrgang 1926—1932.
Hunter J, Robin, Azoy, Edwards, Stricker W., Eulenburg, Gussenbauer, Prevost u. Batelli: zitiert von St. Jellinek „Elektropathologie" 1903. Verlag F. Enke, Stuttgart.

---

* Vorname nicht zu ermitteln.

LEBENSLAUF.

Ich wurde am 12. April 1905 als Sohn des Kaufmanns Theodor Königshausen in Düsseldorf geboren. Dort besuchte ich zuerst 4 Jahre die Volksschule, dann das Prinz-Georg-Gymnasium, an dem ich im Jahre 1925 das Zeugnis der Reife erhielt. Nach Besuch der Hochschulen Freiburg, Halle, Köln, Genf und Münster bestand ich am 24. Juli 1931 das medizinische Vorexamen in Münster. Die klinischen Semester verbrachte ich mit Ausnahme eines Semesters in Münster ausschließlich an der Medizinischen Akademie in Düsseldorf, an der ich am 10. Dezember 1934 die ärztliche Prüfung bestand. Seit dem 12. 12. 1934 bin ich an der Inneren Klinik der Städt. Krankenanstalten in Düsseldorf als Medizinalpraktikant tätig.

Ich bin arischer Abstammung und katholischen Bekenntnisses.

Ich danke Herrn Professor Dr. Berg für die Erteilung des Themas und für die Förderung und Durchsicht der vorliegenden Arbeit.